

中国木兰科华盖木属的木材解剖和近缘属的关系

张哲僧

(中国科学院华南植物研究所)

提 要

本文对最近在我国云南省西畴县热带雨林中发现的木兰科中的一个新的单种属——华盖木 (*Manglietiastrum sinicum* Law) 的木材解剖特征进行首次报道: 它具有较稀的管孔数目; 单管孔占优势; 导管侧壁具细螺旋加厚, 底壁穿孔板横条数较多, 为 6—12 枚, 高达 17 枚; 轴向薄壁组织轮界状, 宽达 9—12 列细胞, 还偶有稀疏傍管薄壁组织; 木射线为 Kribs 异形 I A 型, 且在少数多列线中具略长的单列翼部分。这些解剖的, 以及联系到外部形态特征, 虽然和近缘的木莲属 *Manglietia* Blume 存在着一定的差别。但与本科其他各属比较, 则又与“拟木莲属” (“*Paramanglietia*” Hu & Cheng)、香木兰属 *Aromadendron* Blume、檫木属 *Talauma* Juss. 及木兰属 *Magnolia* Linn. 的多数种类, 在木材构造中留存有较多的原始特征相类似。

木兰科的植物, 全世界 14 属左右, 而分布在我国的达 11 属之多。由于它们的古老性以及对于阐明被子植物起源上的重要性, 经常被分类学家及古植物学家所重视。研究这一类群植物的木材结构, 对该科的分类及系统发育是有帮助的。最近在我国云南省西畴县热带雨林中发现的木兰科中的一个新的单种属——华盖木 (*Manglietiastrum sinicum* Law), 因这种植物的外貌和木莲属 (*Manglietia* Blume) 的十分亲近和不易区别, 它们之间的分界线是比较模糊的。过去曾把这种植物的标本订名为木莲属的成员——香木莲 *Manglietia aromatica* Dandy = 拟木莲 *Paramanglietia aromatica* (Dandy) Hu & Cheng。为了对上述所出现的问题予以澄清及提供解剖学佐证, 笔者对这一单种属的木材进行了解剖研究工作, 现将研究结果阐明于后。

材 料 和 方 法

供研究用的木材解剖标本, 采自云南省西畴县热带雨林中 (由我所分类室刘玉壶付研究员及王学文工程师提供, 标本号 6075, 材龄 11—12 年)。试样以煮沸法排除空气后, 在甘油及酒精各半的混合液中软化, 然后以滑走切片机切成厚度为 15—25 微米的薄片, 直接固封于甘油胶中。后又补充一批薄片经番红及快绿染色埋藏于加拿大胶中。组织分离采用 Jeffrey⁽¹⁴⁾ 的方法, 用 0.5% 亚甲基兰水溶液染色, 材料固封于甘油胶中, 以供测定管状细胞长度之用。

木材构造

导管

散孔材，生长轮较明显，以6—12列带状轮界薄壁组织来区分。管孔通常每平方米15—18个，直径44—83 μ （微米），一般66 μ 左右。多数管孔单独或少数由3—4个、偶而可达4—5个径向排列的复管孔所组成，间或有管孔团；管孔的形状为椭圆形和略具棱角。导管壁较纤维管胞壁薄，底壁倾斜，梯状穿孔具横条6—12枚，偶而可达17枚。导管侧壁纹孔式为梯状至过渡类型的具缘纹孔，开口水平方向；侧壁具细螺纹加厚。导管与射线间的纹孔式为水平向或偶具轴向延长的半具缘纹孔，梯状或相对排列。导管分子长748—1224 μ ，通常长876 μ 。

木射线

木射线一般狭于管孔，每毫米1.6—2.1枚，通常为具短翼混合的异形射线，即Kribs异形ⅡA型；稀具略长翼的混合异形射线。多列射线高度为16—22个细胞，340—748 μ ；宽4—5个细胞，通常为3—4个细胞，68—119.2 μ 。单列射线少而低，一般高为3—6个细胞（偶而至13个细胞），193—230 μ ；宽一般为一个细胞（偶而具二个细胞），19—28.8 μ 。单列射线由很大的和呈纵向延长的直立细胞所组成。多列射线的边缘直立细胞具4—7个细胞的单列翼部分，而短翼多列射线边缘直立细胞一般长1—2个细胞。射线胞壁上的纹孔为单纹孔。射线细胞对苏丹Ⅲ及苏丹黑无反应，而对碘氯化锌则呈蓝黑色反应，故证明射线中无油细胞而具丰富的淀粉粒。

纤维细胞

纤维管胞：胞壁纹孔为具缘纹孔，纹孔缘不甚明显，圆形；具内函至外展纹孔口，偶具交叉状纹孔口。径向壁上的纹孔明显而发达，其分布的数量多于弦壁上的纹孔。纤维管胞长0.8—2.8mm，一般长1.5mm。

木薄壁组织

木薄壁组织轮界状，一般宽为7—8列细胞，有时可达9—12个细胞；间或仅有1—2列细胞宽的细线状薄壁组织；还有稀疏傍管薄壁组织。

讨 论

木兰科各属种形态结构较相类似，形成天然组合，这可从Maclaughlin^[15]和Canright^[10]的木材系统解剖、Dandy^[11]从分类学以及Canright^[9]从花粉粒形态和Baranova^[8]从叶表皮组织的比较形态学的研究工作中得到证实。

从华盖木的木材解剖结果来看，它具有木兰科木材构造的一般特征，这表明它是木兰科这个“自然类群”^[5]中的一个成员。

为了进一步的比较和分析起见，我们将华盖木的木材解剖学资料和香花木^[5]、毛桃木莲^[13]和Maclaughlin^[15]以及Canright^[10]的各属种资料（见表1A—表1B）加以比较后可以看出：木兰科各属种的特征之间，常常都有不同程度的重叠现象，而相对地说，除鹅掌楸属在管间纹孔式为对列外（但木兰属有一个种也是严格对列的），其他各属一般都为梯状或梯状至过渡类型。它们在有关特征方面存在差别，但是又比较相似。

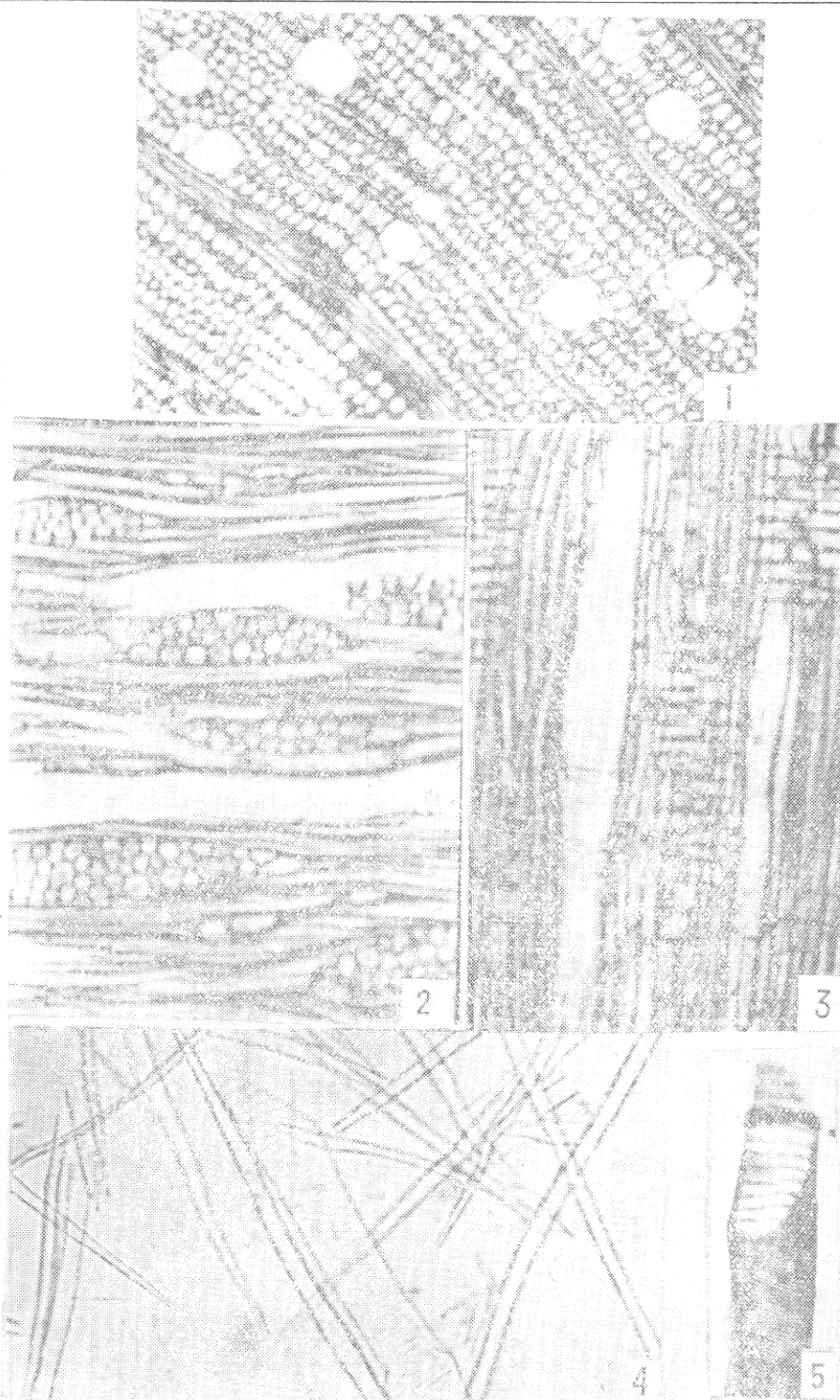


图1 华盖木 *Manglietiastrum sinicum* Law 木材解剖图

1.木材横切面示管孔分布和一条轮界状薄壁组织节, $\times 100$ 。2.弦切面示多列射线3—5个细胞宽和单列射线3—7个细胞高, $\times 100$ 。3.径切面示横卧射线细胞, 直立射线细胞和许多横条的导管分子底壁穿孔板 $\times 100$ 。4.组织分离材料示一个完整的导管分子在径面具管间纹孔及它的二个梯状穿孔板和纤维管胞, $\times 130$ 。5.组织分离材料示导管分子末端部分具许多横条的穿孔板和它的径面具螺纹加厚, $\times 180$ 。

表 1A 木 兰 科 各 属 木 材 解 剖 特 征 一 览 表

中名和拉丁属名	木材解剖特征		木射线的类型和结构		轴向薄壁组织		木射线边缘直立	
	类 型	油细胞有、无	木射线宽度(细胞数及微米)		离 管	其 他	细 胞 分 布 情 况	
			单 列	多 列				
华盖木属 <i>Manglietiastrum</i>	异形 I A	无油细胞	2—6个细胞 19—119 μ	一般3—7个细胞 193—230 μ	16—22个细胞 340—749 μ	轮界状2—13列 一般6—9列	偶有稀疏管胞 薄壁组织	1至2(稀为4—7个直立细胞)
香花木属 <i>Tsoongiodendron</i>	异形 I A (多数) IIB (少数)	有油细胞	2—3个细胞, 平均46 μ	3—9个细胞, 185.4 μ	28个细胞 21 μ	轮界状2—6列	偶有管胞星散状	1(稀为2或3个直立细胞)
木兰属 <i>Magnolia</i>	异形 I A、B*	少数种有油细胞	中等宽度	中等高度	中等高度	轮界状1—8列	在温带种有离管带状	1—几个直立细胞
含笑属 <i>Michelia</i>	异形 I A、B	一般具油细胞	1—3个细胞	稀少, 至无。不超过10个细胞	很少超过25个细胞	轮界状2—6列(有一种为单列)	还有管胞或到背轴的(各有一个种)	
单性木兰属 <i>Kmeria</i>	异形	无油细胞	不详	不详	不详	轮界状2—3个厚壁型细胞	—	
香木兰属 <i>Aromadendron</i>	异形 I A	有油细胞	2—3个细胞 至95 μ	15—40个1.5mm	不详	轮界状4—5个或起始	—	1—2个直立细胞
南洋木兰属 <i>Elmerrillia</i>	异形 I A、B	有油细胞	1—3个细胞 至50 μ	至28个细胞	主要为2列, 15—80个, 85 μ	轮界状或起始3—4个细胞	—	
木莲属 <i>Manglietia</i>	异形 I A	无油细胞	1—3个细胞 (主要2—3) 至60 μ	至40个	主要2—3列 高, 至40个, 100 μ	轮界状2—6列	—	1—4个直立细胞
长蕊木兰属 <i>Alcimandron</i>	异形 I	无油细胞	2—3个细胞	至100个细胞	不详	轮界状2—4列	—	
盖裂木属 <i>Talauma</i>	异形 I 至 I A	7个种有油细胞	多列的达4个细胞	不详	40个	轮界状1—4列	有管带状1—4个细胞	
鹅掌楸属 <i>Liriodendron</i>	异形	不详	至4个细胞, 60 μ	1—6个细胞, 40—250 μ	6—33个细胞, 160—860 μ	轮界状1—5列	—	1(稀为2或3个直立细胞)

注: “*” 示木兰属在温带地区有三个种の木射线为同形 I 型。这三个种是: *M. acuminata*, *M. kous* 和 *M. obovata*。

表18 木兰科各属木材解剖特征一览表

中名及 拉丁属名	木材 解剖特征		管					其 他	
			管孔直径 管孔数目 (个)	管壁穿孔 及底壁横条数	螺旋加厚 有(+)或 无(-)	管孔形状 管间纹孔式	侵 填 体		
华盖木属 Manglietiastrum	15—18	99—198	梯状	6—12 (至17)	+	卵圆形具棱角	梯状至过渡	偶而有	纤维管胞内 含至外层
香花木属 Tournefortiodendron	53—80	一般为118 (94—169)	梯状	多数2—3 (1—8)	+	卵圆形略具棱角	梯状	偶而存在	导管底壁稀 具单穿孔
木兰属 Magnolia	50—150	65—120 一个种为48	④ 梯状	6—12	少数种有	小的多角形	梯状至 过渡④	不详	
含笑属 Michelia	少于40个	70至220	梯状	1—5	多数种有	圆形至卵圆形	常为梯状	三个种有	
单性木兰属(克林丽木) Kmeria	40个以上	52	梯状	8—12	不详	不详	梯状	不详	木薄壁组织 为厚壁的
香木兰属 Aromadendron	6—9	最大为240	梯状	3—10	+, -	卵形	梯状++	很普遍	
南洋木兰属 Elmerrillia	6—15	125—220	梯状	1—10	+	卵圆形	梯状至过渡	不详	E. mollis 无单列
木莲属 Manglietia	10	120—155	梯状	2(或5)至12	-	不详	梯状至过渡	无	
长蕊木兰属 Alseodendron	不详	约47	常为梯状	8至15	不详	具棱角	*	不详	纤维管胞为交 叉内含纹孔
棉兰木属(盖裂木) Talauma	10—40	65—250	梯状	8—20	一个种有	圆至卵圆形	常为梯状 有些过渡	三分之一 的种有	
鹅掌楸属 Liriodendron	60—100 个	30—100	梯状	2—10	-	多角形	对列	有或无	

注：1. 符号“④”示木兰属有些温带种为单穿孔(斜底壁)；2. “+”示香木兰属偶有网纹管间纹孔；3. “*”示长蕊木兰属在较老的材料中梯状纹孔式具有对生纹孔迹；4. 木兰属有一个温带种即 *M. fraseri* Wall., 具有对生的管间纹孔；5. 木兰属的 *M. pauciflora* Dandg. 的管孔的直径48μ, 为该属中最小者；6. 香花木, 作者在《植物学报》上报道时未曾提及单穿孔, 而是后来在复查时发现的。

从木材比较解剖学的角度出发, 作者认为: 华盖木确实和木莲属及其成员香木莲 (*Manglietia aromatica* Dandy) = 拟木莲 (*Paramanglietia aromatica* Dandy) Hu et Chag) 的木材构造相似。但是华盖木的多列射线中所具的单列翼稀少, 而香木莲的较多; 华盖木的单列射线少而低, 通常高度为 3—6 个细胞, 而“香木莲的单列射线多而高(至 20 个细胞长)”^[4]。再从华盖木和近缘的木莲属的比较来看: 在木材构造中, 二者虽然有着原始的共同特征, 但本属并非木莲属的成员。华盖木的导管底壁的穿孔板横条数为 6—12 枚, 最高达 17 枚, 这可能与本属局限偏南分布于云南西畴县, 生境潮湿, 气温较高等因子有关; 木射线为原始的 Kribs 异形 II A 型。而木莲属的导管底壁穿孔板横条仅为 2—10 枚 (MacLaughlin, 1933)^[15] 或 5—12 枚 (Canright, 1955)^[10], 这可能与这个属的地理分布很广泛, 由西藏东南部、广东、广西、浙江、福建、湖南、四川直至云南各地等不同生态条件有关; 木射线亦为原始的 Kribs 异形 II A 型。这些都表明这两个属的原始共同性。但是华盖木又有着比木莲属的不同的解剖特征。根据 MacLaughlin^[15] 及 Canright^[10] 对木莲属的记载: 1. 管孔亦有径向复管孔排列; 2. 多列射线高达 40 个细胞; 3. 导管侧壁无细螺纹加厚; 4. 轴向薄壁组织轮始状宽至 6 列细胞。而华盖木的木材构造, 根据作者的反复观察: 1. 管孔倾向于单独排列和单管孔占优势; 2. 多列射线高达 16—22 个细胞; 3. 导管侧壁具细螺纹加厚; 4. 轴向薄壁组织轮始状宽约 10—12 列细胞外, 偶而还有稀疏傍管薄壁组织。

再从二者的外部形态比较, 华盖木: 1. 每心皮中胚珠数较少, 为 3—5 枚; 2. 雌蕊群具柄; 3. 托叶与叶柄离生; 4. 成熟心皮沿腹缝线和孢顶开裂; 5. 芽叶不折叠和全株各部无毛状体; 6. 为热带雨林常绿植物。而木莲属: 1. 每心皮中胚珠数较多, 为 4—14 枚; 2. 雌蕊群无柄; 3. 托叶和叶柄连生; 4. 成熟心皮仅沿背缝线开裂; 5. 芽叶折叠和植株外表被毛状体, 而关于毛状体的出现及其形态结构在区分属种时具有一定的作用^[6]; 6. 落叶至常绿。

虽然具有上述形态结构上的差别, 但由于木兰科各属之间的时征, 常常具有重叠现象, 属之间的分界线依然是比较模糊的, 故在国内外各学者之间常出现难以统一的意见分歧和剧烈争论 (例如: Hutchinson^[12] 采纳 Dandy^[12] 的观点, 把拟木莲属 *Paramanglietia* Hu et Cheng 归并到木莲属 *Manglietia* Blume; 又把拟单性木兰属 (即拟克抹丽木属) *Parakmeria* Hu et Cheng 归并到木兰属 *Magnolia*。Willis^[17] 亦把拟木莲属归并到木莲属; 也同意拟单性木兰属归到木兰属。他们^[16, 17] 最后只承认香花木^[3] 及拟含笑属是可以独成属的。这种处理, 目前既无法肯定, 也无法否定, 都有待我们予以澄清和从不同学科提供有力的佐证。虽然, 木材比较解剖“只能作为分类学研究中的辅助性工具”^[2]。但作者认为若能全面权衡和综合内外部形态结构、地理分布及生态习性, 属的独立是可能的。因此, 支持华盖木应从木莲属独立成一个新的单种属^[7]。

但从本属和木科其他各属的比较中又可以看出 (见表 1A—表 1B): 木莲属、华盖木属及槲榔木属的形态结构都是比较原始的。例如, 它们都具备下列原始特征的组合: 花均为顶生; 雌雄两性; 导管底壁梯状穿孔板横条数较多, 至 12 枚或以上 (槲榔木特多); 原始异形的木射线及在多列射线中具略长的单列翼部分。同时顶生花的香木兰属及木兰属的多数种类成分 (不是全部) 在木材构造中亦留存有较多的原始特征。这些都在不同

程度上显示出具顶生花的木莲属、华盖木属、槭榔木属、香木兰属及木兰属的多数种类成分都有较多原始特征的自然组合，而与具有较演进趋势的腋生花各属是有区别的。故反映在木材解剖特征上亦相应地出现许多演进的趋势：例如，腋生花的含笑属，它的“导管底壁穿孔板横条数较少，仅为1—6枚；多列木射线缺乏单列翼；单列射线稀少至无，高度最多不超过10个细胞长”（Canright, 1955）^{〔10〕}。又从分布在我国南方各省的特有单种属——香花木（*Tsoongiodendron odorum* Chum）的木材解剖的报导中亦可以证明，它亦具备腋生花属较演进的特征：它的导管底壁穿孔板横条数很稀少，一般都为1—3枚，同时还发现偶具单穿孔；单列木射线通常仅3—5个细胞长^{〔5〕}。此外，这些腋生花各属的木射线中通常明显地具油细胞，而顶生花各属绝大部分属种一般都缺乏油细胞的。

以上这些特征都是或多或少，或此或彼，大略上与木兰科有关属种外部形态原始与演进趋势的特征相一致的。虽然不是每个属及每个特征均如此。这是由于木兰科有关属种的系统分类位置及其起源问题，目前依然尚无定论，有待进一步研究所致。

在对本科各属的分类处理方面，分类学家Baillon（见Dandy）^{〔11〕}曾将木莲属、槭榔木属及香木兰属统统归并到木兰属中。这种处理的方法虽然遭到Dandy^{〔11〕}的剧烈反对。但本文却认为以上四个属的木材解剖特征，从现有的资料分析，除去木兰属“甚少为单一之穿孔”^{〔11〕}，或者说“有些温带种倾斜的导管底壁具单穿孔，其中亦包括极少数种木射线为同形Ⅱ型或具对立管间纹孔”（Canright）^{〔10〕}的以外，与华盖木属的相类似，都有较多原始特征的自然组合，它们在木兰科各属的系统发育过程中，都有可能处于较低级的演化阶段。从而认为Baillon（Dandy）^{〔11〕}的观点并非完全是错误的，它对我们研究木兰科的系统发育依然具有参考价值。

最后，在结束本文时作者必须指出，本属及近缘的木莲属植物的树干挺直高大，木材构造细致，纹理条直，不仅可供建筑及细木工的良好用材，而且树冠密茂，蔚然成伞如“华盖”状，是一种珍贵的造林树种。此外，本科其他属种，如香花木，除了具备上述的材性及树冠外，花味特别浓郁芬芳（可提取高级芳香油），更是一种值得推广的优美行道树种。因此木兰科植物不仅在经济价值方面，而且在理论研究上也是很重要的。由于木兰科各属种集中分布于我国西南部（Willis, 1973）^{〔17〕}，目前证实已达11属之多^{〔7〕}，占全科属总数的80%。全世界古植物学家们早在英国剑桥召开的第5届世界植物学会（1950年）上一致认为：被子植物的起源问题将来很可能在中国得到解决。原始种类见于滇西南，因此滇南或滇西南一带很可能是木兰科的起源中心地。

参 考 文 献

- 〔1〕 唐耀，1936：中国木材学，商务印书馆，P.209。
- 〔2〕 喻诚鸿，1952：木材解剖在分类研究中的意义，植物学报，5（2）：411—423。
- 〔3〕 陈焕镛，1963：中国木兰科新属新种，植物分类学报，8（4）：281—284。
- 〔4〕 唐耀，1973：云南热带材和亚热带材，科学出版社，P.154。
- 〔5〕 张哲僧（增），1974：香花木的木材解剖，植物学报，16（2）：156—160。
- 〔6〕 张哲僧（增）等，1974：中国文纳香属总蕊片毛状体及表皮组织的系统解剖，植物分类学报12（2）：309—316。

- [7] 刘玉壶, 1979: 中国木兰科一新属. 植物分类学报, 17(4): 72—74.
- [8] Baranova, M., 1972: Systematic anatomy of the leaf epidermis the *Magnoliaceae* and some related families. Taxon, 21: 447—495.
- [9] Canright, J. E., 1953: The comparative morphology and relationship of the *Magnoliaceae* II. Significance of the pollen. Phytomorph., 3: 335—365.
- [10] Canright, J. E., 1955: The comparative morphology and relationships of the *Magnoliaceae*—IV. wood and nodal anatomy. J. Arnold Arb. 36: 119—140.
- [11] Dandy, J. E., 1927: The Genera of *Magnoliaceae*. Kew Bull. 7: 257—264.
- [12] Dandy, J. E., 1964: *Magnoliaceae*, in J. Hutchinson, The genera of flowering plants Dicotyledons, Vol. I, 50—57.
- [13] Ho, Tien-hsiang (何天相), 1949: Anatomy of the wood of *Manglietta moto* Dandy, with special reference to its vessel members, Bot. Bull. Acad. Sinica 3: 126—133.
- [14] Jeffrey, E. C., 1917: The anatomy of wood plants, Univers. Chicago press. Chicago.
- [15] McLaughlin, R. P., 1933: Systematic anatomy of the woods of the *Magnoliales*. Trop. Woods., 34: 3—39.
- [16] Willis, J. C., 1966: A dictionary of the flowering plants and ferns. London.
- [17] Willis, J. C., 1973: A dictionary of the flowering plants and ferns. London. eighth edition.

WOOD ANATOMY OF THE NEW GENUS *Manglietiastrum* LAW OF MAGNOLIACEAE FROM CHINA IN RELATION TO ALLIED GENERA

Chang Chetseng

(South China Institute of Botany, Academia Sinica)

Abstract

The present paper contributes the knowledge of wood structure of *Manglietiastrum sinicum* Law, a new monotypic genus of the family *Magnoliaceae*.

The anatomical feature of this wood is described as follows:

Diffuse-porous wood, pores 15—25 per sq. mm, solitary or in radial multiples of 3—4 (may be up to 6) pore cluster also occur but rare, more or less angular in shape, perforation plates scalariform, with 6—12 bars (may be up to 17), generally 7—8 or 10, intervacular pittings scalariform with fine spiral thickenings, vessel elements 748—1224, generally 876 long, wood rays heterogeneous, type IIA with 1—2, sometimes 3—4 rows of upright cells on both margins, uniseriate rays 3—7 cells (may be up to 13) or 193—230 μ high, the multiseriate rays 3—5 cells or 68—119.2 μ wide, and 16—22 cells or 340—748 μ height, oil cells absent, fiber-tracheids 0.8—2.8 mm, generally 1.5 mm long, wood parenchyma terminal, narrow banded (generally 7—8 cells wide, may be up to 12), rarely scanty paratracheal.

After a careful comparison of the anatomical features of this wood with those of most genera of this family, we find that wood anatomy and morphology of *Manglietiastrum* Law possesses different features with *Manglietia* Blume, but very similar to *Talauma* Juss., *Aromadendron* Blume, *Manglietia aromatica* Dandy (*Paramanglietia aromatica* (Dandy) Hu & Cheng) and majority species of *Magnolia* Linn.

Explanation of Fig. 1

All figures show *Manglietiastrum sinicum* Law.

- Fig. 1. Transverse section of wood showing the distribution of pores and a band of terminal parenchyma, $\times 100$.
- Fig. 2. Radial longitudinal section showing the multiseriate rays 3—5 cells wide and uniseriate rays 3—7 cells height, $\times 100$.
- Fig. 3. Tangential longitudinal section showing the procumbent ray cells and upright ray cells, the vessel element of many-barred perforation plate, $\times 100$.
- Fig. 4. Macerated material showing a complete vessel element with the intervacular pittings on its radial facet and the two scalariform perforation plates and the fibre-tracheids, $\times 130$.
- Fig. 5. Macerated material showing a portion of the end of a vessel element with many barred perforation plate and fine spiral thickenings on its radial facet, $\times 180$.